

ET-P007

Optical and electrical property of Indium-doped ZnO (IZO) grown by Atomic Layer Deposition (ALD) using Et₂InN(TMS)₂ as In precursor and H₂O oxidant

조영준, 장효식

충남대학교

We studied indium-doped zinc oxide (IZO) film grown by atomic layer deposition (ALD) as transparent conductive oxide (TCO). A variety of TCO layer, such as ZnO:Al (AZO), InSnO₂(ITO), Zn (O,S) etc, has been grown by various method, such as ALD, chemical vapor deposition (CVD), sputtering, laser ablation, sol-gel technique, etc. Among many deposition methods, ALD has various advantages such as uniformity of film thickness, film composition, conformality, and low temperature deposition, as compared with other techniques.

In this study, we deposited indium-doped zinc oxide thin films using diethyl[bis(trimethylsilyl)amido]indium [Et₂InN(TMS)₂] as indium precursor, DEZn as zinc precursor and H₂O as oxidant for ALD and investigated the optical and electrical properties of IZO films. As an alternative, this liquid In precursor would has several advantages in indium oxide thin-film processes by ALD, especially for low resistance indium oxide thin film and high deposition rate as compared to InCp, InCl₃, TMIIn precursors etc. We found out that Indium oxide films grown by Et₂InN(TMS)₂ and H₂O precursor show ALD growth mode and ALD growth window. We also found out the different growth rate of Indium oxide as the substrate and investigated the effect of the substrate on Indium oxide growth.

Keywords: 태양전지, 단일자증착장비, In₂O₃

ET-P008

A study of internal reflectance enhancement for crystalline silicon solar cell adopted with Bragg mirror structure using TCAD simulation

Sujeong Jeong¹, Soo Min Kim¹, Kyung Dong Lee¹, Jae eun Kim¹, Hyomin Park¹,
Yoonmook Kang², Hae-seok Lee¹, Donghwan Kim^{1*}

¹*Department of Materials Science and Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea,

²KU-KIST Green School, Graduate School of Energy and Environment, Korea University, Seoul 136-701, Korea

고효율 태양전지에서 후면 반사 방지막은 장파장대(900nm~1200nm) 빛의 내부 반사를 증가시켜 광흡수도를 개선한다. 태양전지 후면에 박형 절연층 구조를 구성함으로써 특정 파장에서 높은 반사도를 얻을 수 있는 Bragg mirror 구조를 이론적으로 계산할 수 있다. Bragg mirror 구조를 이용하여 태양전지의 후면 반사층(Rear reflector layer)을 형성함으로써 태양전지 내부의 광흡수도를 개선할 수 있다. 후면 반사 방지막(Rear anti-reflection coating)으로 사용되는 Al₂O₃와 SiO_xNy 또는 이러한 두 가지 물질의 겹층 구조를 구성하여 장파장대 빛의 반사도 차이에 의한 광흡수도 개선 정도를 광학 시뮬레이션을 통해 계산하였다. 광학 시뮬레이션은 TCAD를 이용하였으며 두 가지 겹층 구조에서 각 반사 방지막의 두께에 따른 단락 전류(Jsc)의 개선 정도, 후면 반사층 두께의 최적화 조건을 계산하였다. 후면 반사방지막을 제외한 기본적인 태양전지 구조는 n-type PERC 구조를 사용하였으며, 후면 반사방지막만의 광학적 특성을 살펴보기 위해 전극은 광학적으로 투명하다고 가정하였다. 반사방지막 두께의 범위는 Al₂O₃(5-30nm), SiNx(150-300nm), SiO_xNy(150-300nm)에서 수행하였으며, 각각 1nm, 2nm 간격으로 진행하였다. Al₂O₃/SiO_xNy 구조에서는 단락 전류가 32.45-32.87mA/cm² 값을 가진다. Al₂O₃/SiNx 구조에서는 단락 전류가 32.59-32.87mA/cm² 값을 가진다. 결론적으로, 후면 반사방지막의 겹층 구조를 통해 광흡수도를 증가시킬 수 있으며, TCAD 시뮬레이션을 통하여 입사되는 태양광 스펙트럼에 최적화된 구조를 설계할 수 있다.

Keywords: 후면 반사 방지막, 시뮬레이션, 광흡수도